NET WORKING

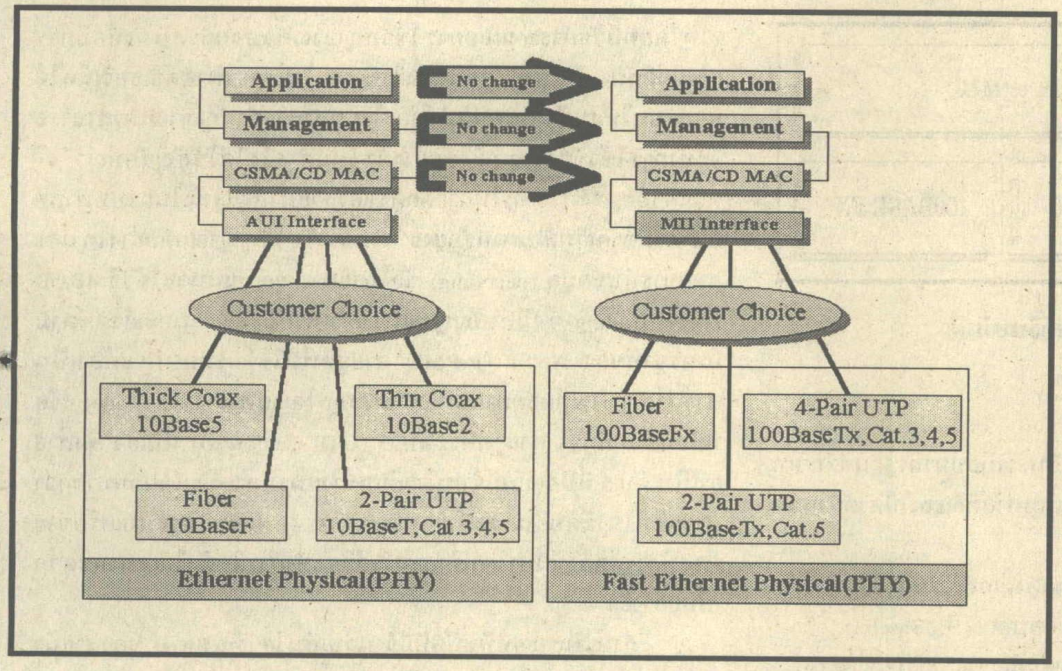
สาทิพย์ กองจันทรา

ร้อยล้านบิตต่อวินาที ฟาสต์อีเธอร์เน็ต (100 Mbps Fast Ethernet)

ฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาจากระบบอีเธอร์เน็ตเดิม แตกต่างตรงที่ว่าฟาสต์อีเธอร์เน็ตสามารถที่จะส่งผ่านข้อมูลในระบบได้สูงสุดถึงร้อยล้านบิตต่อวินาที หรือที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที

สิบเมกะบิตต่อวินาที (10 Mbps) เป็นความเร็วที่ดูจะไม่เพียงพอต่อการใช้งานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเสียแล้ว เมื่อแนวโน้มความต้องการและค่านิยมของการใช้โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ความเร็วสูงในการทำงานนับวันจะมีมากขึ้นเรื่อย ๆ ถ้านับเวลาย้อนกลับไปเมื่อ 2 ปีให้หลังจะพบว่าในเวลาขณะนั้นทุกคนต่างยอมรับเทคโนโลยีอีเธอร์เน็ต 10 เมกะบิตต่อวินาที (Ethernet 10 Mbps) ที่สามารถรองรับการใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในขณะนั้นได้เป็นอย่างดี แต่ทว่าในช่วงเวลาไม่ถึง 2 ปีเต็ม จำนวนผู้ใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีเพิ่มขึ้นเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ประกอบกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่คิดค้นขึ้นมาใหม่ ๆ นั้นมีความต้องการทำงานที่ความเร็วสูงขึ้นกว่าเดิม ทำให้กลุ่มนักวิทยาศาสตร์และบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ ได้พยายามคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ออกมารองรับการใช้งานนั้น ๆ กันหลายชนิด บางเทคโนโลยีก็ได้รับความนิยมจากผู้ใช้เป็นจำนวนมาก บางเทคโนโลยีก็ไม่ได้รับความสำเร็จเท่าไรนัก มีใช้งานเฉพาะในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ในปัจจุบันก็มีเพียงไม่กี่เทคโนโลยีเท่านั้นที่ยังได้การยอมรับจากทั้งผู้ใช้และผู้ผลิตอุปกรณ์ระบบเครือข่ายทั้งหลาย ซึ่งหนึ่งในเทคโนโลยีเหล่านั้นและคาดว่าแนวโน้มการใช้งานจะมีมากขึ้นอีกหลายเท่าตัวในอนาคตอันใกล้นี้ก็คือเทคโนโลยี **ฟาสต์อีเธอร์เน็ต (Fast Ethernet)**

ฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาจากเทคโนโลยีของระบบอีเธอร์เน็ตเดิม ซึ่งยังคงมีลักษณะการทำงานเป็นไปตามมาตรฐานของ IEEE 802.3 เช่นเดิม แตกต่างเพียงตรงที่ว่าฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถที่จะส่งผ่านข้อมูลในระบบได้สูงสุดถึงร้อยล้านบิตต่อวินาที หรือที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที (ในขณะที่ระบบอีเธอร์เน็ตเดิมสามารถมีความเร็วสูงสุดได้ที่ 10 เมกะบิตต่อวินาที) จากการที่ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตยังคงใช้วิธีการทำงานส่วนใหญ่เป็นไปตามมาตรฐานเดิมเช่นเดียวกันกับระบบอีเธอร์เน็ตนั้น ก็หมายความว่าระบบโครงสร้างการทำงานต่าง ๆ ของฟาสต์อีเธอร์เน็ตยังคงใช้วิธีที่เรียกว่า CSMA/CD : Carrie Sense Multi Access & Collision Detected หรือบางทีก็เรียกว่า "วิธีชนแล้วถอย" ของระบบอีเธอร์เน็ตนั่นเอง แตกต่างกันเพียงองค์ประกอบบางอย่างของระบบในส่วนที่เชื่อมต่อกับสายนำสัญญาณ (PHY : Physical Layer Device) ซึ่งได้มีการปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ที่เรียกค่า เวลาระหว่างบิต (Bit-Time) โดยได้ทำการลดค่านี้ลงไปประมาณ 10 เท่า (ทำให้มีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลสูงขึ้นประมาณ 10 เท่าจากความเร็วเดิม 10 เมกะบิตต่อวินาทีเป็น 100 เมกะบิตต่อวินาที)

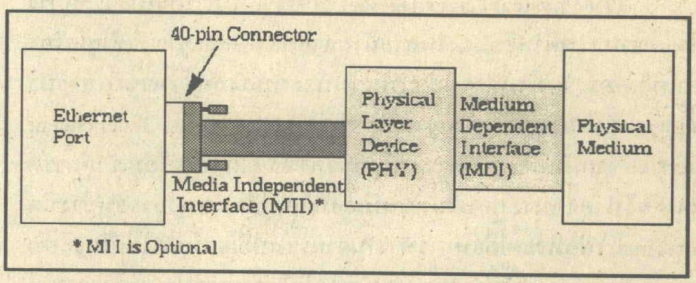


รูปที่ 1 ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

ชนิดของสายนำสัญญาณที่ใช้กับระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตยังคงเหมือนกับสายนำสัญญาณที่ใช้ในระบบอีเธอร์เน็ต เพียงแต่ว่าระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตจะใช้ชนิดของโทโปโลยีสำหรับการต่อเชื่อมเพียงโทโปโลยีเดียว คือใช้โทโปโลยีแบบกระจาย (Star Topology) เท่านั้น เพื่อการต่อเชื่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่ายฟาสต์อีเธอร์เน็ต โดยมีสายนำสัญญาณด้วยกันอยู่ 2 ชนิด คือสายนำสัญญาณยูทีพี (UTP) และสายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic) ส่วนสายนำสัญญาณชนิดหนา (Thick Ehernet) และชนิดบาง (Thin Ethernet) ซึ่งใช้โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology) นั้น จะไม่สามารถรองรับการต่อเชื่อมระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้

โครงสร้างและชนิดของสายนำสัญญาณในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

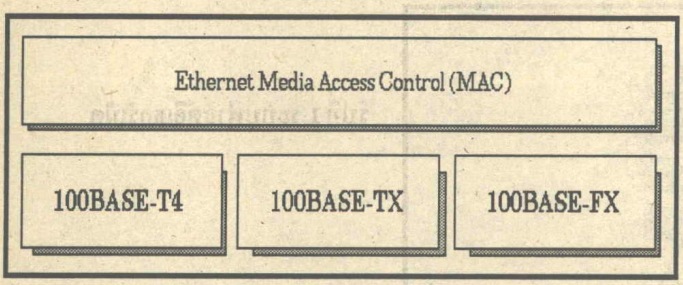
จากรูปที่ 1 เห็นได้ว่าองค์ประกอบของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นแตกต่างจากระบบอีเธอร์เน็ตเดิมเพียงในส่วนปลายที่เชื่อมต่อกับระบบสายนำสัญญาณเท่านั้น ในดั้งเดิมนั้นระบบอีเธอร์เน็ตจะใช้ระบบสัญญาณที่เรียกว่า สัญญาณ AUI : Attachment Unit Interface สำหรับในการต่อเชื่อมและแปลงสัญญาณต่าง ๆ ของสายนำสัญญาณ (ซึ่งมีหลายชนิด) ไปเป็นสัญญาณที่พร้อมเข้าสู่ระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ (AUI Signaling) โดยเปลี่ยนไปเป็นระบบสัญญาณที่เรียกว่า สัญญาณ MII : Media Independent Interface ดังนั้นจึงเป็นการง่ายและสะดวกอย่างยิ่งที่จะเปลี่ยนการทำงานของระบบเครือข่ายจากระบบ



รูปที่ 2 องค์ประกอบของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

อีเธอร์เน็ตเดิมไปเป็นระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต เพราะมีการเพิ่มและปรับปรุงอุปกรณ์ในด้านฮาร์ดแวร์ไม่มาก ในปัจจุบันเองการ์ดแลนโดยทั่ว ๆ ไปนั้น พอร์ต (RJ45, UTP) ที่ใช้เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายสามารถที่จะตรวจจับความเร็วของระบบเครือข่ายได้อย่างอัตโนมัติ คือเมื่อทำการต่อเชื่อมสายนำสัญญาณเข้ากับพอร์ตของการ์ดแลนแล้ว การ์ดแลนจะสามารถเลือกได้ว่าสายนำสัญญาณยูทีพีที่ต่อเชื่อมอยู่นั้นเป็นการทำงานของระบบชนิดใด เช่น ถ้าตรวจจับได้เป็นระบบเครือข่ายที่ความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที การ์ดแลนก็จะทำงานด้วยระบบเครือข่ายอีเธอร์เน็ต และถ้าตรวจจับความเร็วได้ที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที ก็จะทำงานในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต เป็นต้น

องค์ประกอบโดยทั่ว ๆ ไปของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตส่วนใหญ่จะเหมือน ๆ กับองค์ประกอบของระบบอีเธอร์เน็ตเดิม ถ้าจะแบ่งฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 3 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ ส่วน Physical Medium, ส่วน Physical Layer Device และส่วน Medium Independent Interface ดังรูปที่ 2



รูปที่ 3 ชนิดสายนำสัญญาณของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

ส่วน Physical Medium : PM เป็นระเบียบมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสายนำสัญญาณ ซึ่งระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้กำหนดให้มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

- ระบบสายนำสัญญาณชนิดทองแดงตีเกลียว 2 คู่ (100BaseTx)
- ระบบสายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติก (100BaseFx)
- ระบบสายนำสัญญาณทองแดงตีเกลียว 4 คู่ (100BaseT4)

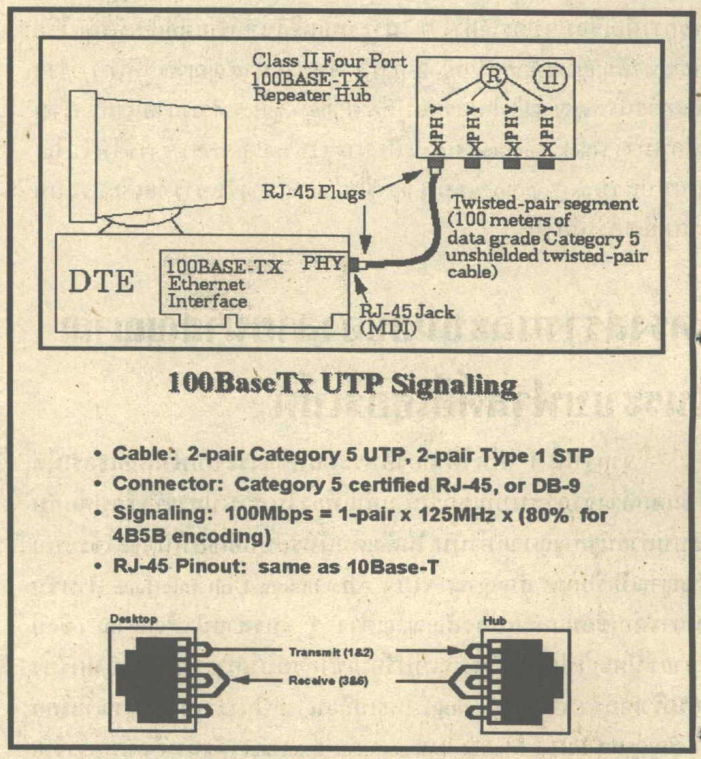
ส่วน Physical Layer Devices : PHY เป็นส่วนที่แปลงระหว่างสัญญาณทางไฟฟ้าหรือแสงในสายนำสัญญาณ กับสัญญาณที่เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งองค์ประกอบในส่วนนี้จะแปลงสัญญาณของสายนำสัญญาณที่เข้ามาให้เป็นสัญญาณที่เรียกว่า MII : Media Independent Interface จากนั้นก็จะต่อเชื่อมไปยังพอร์ตของ MII เพื่อเชื่อมเข้าสู่การ์ดแลนต่อไป องค์ประกอบในส่วนนี้เองที่ได้เปลี่ยนค่าเวลาระหว่างบิต (Bit-Time) เพื่อที่จะเปลี่ยนการทำงานจากระบบอีเธอร์เน็ตไปเป็นระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต ดังนั้นการ์ดแลนชนิดใดที่มีส่วนองค์ประกอบ PHY ที่สามารถทำงานได้ทั้งระบบสัญญาณ MII และ AUI ก็จะสามารถตรวจสอบความเร็วของระบบเครือข่ายได้อย่างอัตโนมัติ

ส่วน Media Independent Interface : MII เป็นองค์ประกอบที่มีแปลงมาจากองค์ประกอบ AUI ของระบบอีเธอร์เน็ต โดยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ สายเคเบิลขนาด 40 หัวมุดซึ่งเรียกว่าสาย MII โดยมีความยาวได้สูงสุดไม่เกิน 50 เซนติเมตรต่อการเชื่อมใด ๆ และส่วนของหัวต่อ (Connector) ที่มีชื่อ หัวต่อ MII

ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่ใช้การต่อเชื่อมแบบโทโปโลยีกระจาย โดยใช้สายนำสัญญาณยูทีพีและสายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกเป็นสายนำสัญญาณในการต่อเชื่อม สายนำสัญญาณยูทีพีเองก็แบ่งได้ออกเป็นอีก 2 ชนิดตามวิธีการส่งสัญญาณในสาย ซึ่งได้แก่ ระบบที่ใช้เส้นใย (core) สายนำสัญญาณจำนวน 2 คู่ และระบบที่ใช้เส้นใยสายนำสัญญาณจำนวน 4 คู่ ดังนั้นชนิดของสายนำสัญญาณของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตจึงแบ่งได้ทั้งหมดเป็น 3 ชนิด คือ

1 ระบบ 100BaseTx เป็นระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตที่ทำงานบนสายนำสัญญาณยูทีพี โดยมีระบบการส่งสัญญาณเหมือนกับระบบ 10BaseT เก่าของอีเธอร์เน็ต คือจะใช้จำนวนของเส้นใยสายนำสัญญาณ 2 คู่โดยที่มีวิธีการส่งและการไข้วสัญญาณขั้วบวกขั้วลบ (เมื่อมีการเชื่อมต่อกัน) ดังรูปที่ 4 แต่อย่างไรก็ตาม ในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้ออกแบบให้ฮับซึ่งเป็นอุปกรณ์ต่อเชื่อมของสายนำสัญญาณนั้นสามารถจะทำการไข้วขั้วสัญญาณได้อย่างอัตโนมัติ (ซึ่งได้ใช้สัญลักษณ์ "x" หลังตัวอักษร "T") ทำให้การติดตั้งของสายนำสัญญาณในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นไม่สับสนหรือยุ่งยากในการไขว้สัญญาณแต่อย่างใด และการเข้ารหัสข้อมูล (decoding) ของสายนำสัญญาณนั้นจะใช้วิธี 4B/5B Block_Coding ซึ่งมีค่าสัญญาณนาฬิกาเท่ากับ 125 เมกะเฮิรตซ์ตามมาตรฐานของ ANSI TP-PMD สายยูทีพีที่ใช้ในระบบนี้จะต้องเป็นสายนำสัญญาณที่ผลิตมาเพื่อสื่อสารข้อมูลโดยเฉพาะ (Data Grade) หรือที่นิยมเรียกกันว่า สายยูทีพีระดับ 5 (UTP Catgory 5) นั่นเอง ซึ่งสายยูทีพีระดับ 5 นี้ปัจจุบันมีจำหน่ายค่อนข้างแพร่หลายเป็นจำนวนมากกว่าสายยูทีพีในระดับอื่น (ระดับ 3 และระดับ 4) ดังนั้นในระบบเครือข่ายที่จะมีการติดตั้งขึ้นมาใหม่จึงสามารถที่จะทำการติดตั้งได้อย่างสะดวกเป็นอย่างยิ่ง

สำหรับสายยูทีพีชนิดที่มีจำนวนเส้นใย (ทองแดง) ของสายนำสัญญาณชนิด 25 คู่ในสายเส้นเดียวกันนั้นจะไม่สามารถรองรับการทำงานของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้ดี เพราะจะเกิดการรบกวนของระบบสัญญาณภายในเส้นใยสายนำสัญญาณระหว่างกันเอง (Cross Talk) ได้ ซึ่งจะทำให้การส่งผ่านข้อมูลผ่านสายนำสัญญาณนั้น ๆ เกิดความผิด

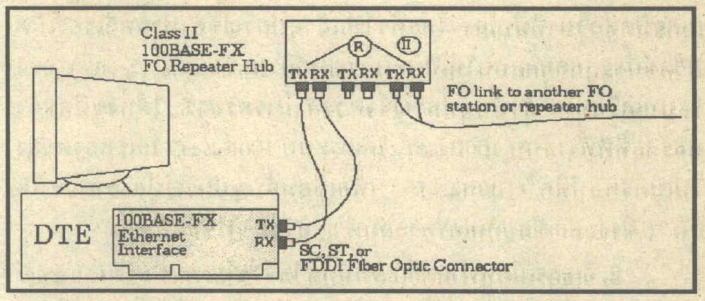


รูปที่ 4 ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต 100Base_Tx

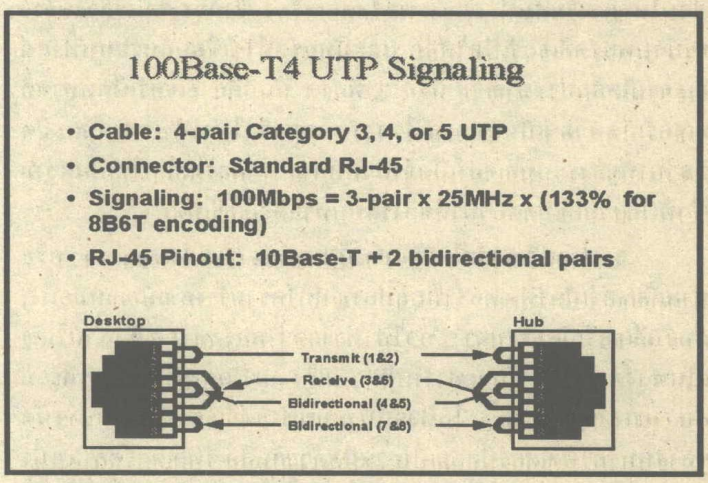
พลาดขึ้นได้ การต่อเชื่อมยังคงใช้รูปแบบจุดต่อจุดเช่นเดิม โดยมีหัวต่อที่เรียกว่า RJ45 Connector โดยที่ระยะทางระหว่างจุดต่อเชื่อมใด ๆ ของอุปกรณ์เครือข่าย (DTE) นั้นสามารถต่อเชื่อมได้สูงสุด 100 เมตรเช่นเดียวกับระบบอีเธอร์เน็ต 10BaseT นั่นเอง

2.ระบบ 100BaseFx เป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบอีเธอร์เน็ต 10BaseF โดยมีฟังก์ชันการทำงานตามมาตรฐานของ ANSI เช่นเดียวกับระบบ 10BaseF ซึ่งใช้สายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกเฉพาะชนิดหลายโหมด (Multimode) ขนาด 62.5/125 ไมโครเมตรเท่านั้น ส่วนสายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกชนิดโหมดเดียว (Single Mode) ปัจจุบันยังไม่มีการพัฒนา ลักษณะการส่งสัญญาณจะทำงานเช่นเดียวกับระบบ 10BaseF คือจะใช้จำนวนเส้นใยแก้ว 2 เส้นสำหรับภาคส่งข้อมูล (แสง) (Tx) และภาครับข้อมูล (Rx) โดยที่มีขีดจำกัดของค่าลดทอนของเส้นใยแก้วระหว่างจุดต่อเชื่อมใด ๆ ต้องไม่เกิน 11 db เช่นกัน สำหรับการต่อเชื่อมก็ยังคงใช้รูปแบบการต่อเชื่อมเช่นเดิมคือเป็นลักษณะจุดต่อจุด และหัวต่อที่ใช้นั้นสามารถจะเลือกได้ว่าจะใช้เป็นหัวต่อชนิดใด ซึ่งมีให้เลือกด้วยกัน 3 ชนิดคือ หัวต่อ SC, หัวต่อ ST และหัวต่อ MIC ระยะทางที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องอุปกรณ์เครือข่ายใด ๆ จะสามารถต่อเชื่อมได้สูงสุดเพียง 400 เมตร ซึ่งน้อยกว่าระบบ 10BaseF ที่สามารถต่อเชื่อมได้ถึง 2 กิโลเมตร (สายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกชนิดหลายโหมด) ถ้าต้องการต่อเชื่อมให้ยาวเท่ากับ 2 กิโลเมตรเช่นกันนั้น ก็จะต้องใช้ระบบการทำงานที่เรียกว่า ฟูลดูเพล็ก (Full Duplex)

6. ระบบ 100BaseT4 เป็นระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตชนิดใหม่ล่าสุดที่ได้ออกแบบสำหรับการต่อเชื่อมด้วยสายนำสัญญาณยูทีพีระดับ 3 (UTP Catgary 3) โดยเฉพาะ อันเนื่องจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เก่า ๆ ที่มีการใช้งานอยู่แล้วนั้นส่วนใหญ่จะใช้สายนำสัญญาณยูทีพีระดับ 3 ในการต่อเชื่อมระบบ ซึ่งสายนำสัญญาณยูทีพีระดับ 3 เป็นสายที่ออกแบบเพื่อการสื่อสารด้านเสียงโดยเฉพาะ (Voice Grade) ดังนั้นการที่จะทำให้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาทีบนสายนำสัญญาณยูทีพีระดับ 3 ได้ด้วยวิธีการ CSMA/CD ก็จะต้องมีการเข้ารหัสของสัญญาณในสายใหม่ ซึ่งระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้ใช้เส้นใยสายนำสัญญาณทั้งหมดจำนวน 8 เส้นหรือ 4 คู่สาย ดังรูปที่ 6 คือมีส่วนของภาคส่งข้อมูล (Tx-, Tx+) ส่วนของภาครับข้อมูล (Rx- , Rx+) และส่วนของภาคควบคุมการส่งข้อมูล (Bidirectional Data (B1)) โดยมีด้วยกัน 2 คู่คือ B1_D3 (-, +) และ B1_D4 (-, +) ส่วนวิธีการเข้ารหัสสัญญาณนั้นจะใช้วิธี 8B/6T Block Coding ที่สัญญาณนาฬิกาคู่ละ 25 เมกะเฮิรตซ์ ซึ่งรวมทั้งหมดแล้วก็จะได้ 100 เมกะบิตพอดี (25 x 4 คู่ = 100 เมกะบิต) การต่อเชื่อมนั้นก็เป็นลักษณะจุดต่อจุดในระยะทางความยาวที่สูงสุด 100 เมตรเช่นเดียวกัน



รูปที่ 5 ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต 100BaseFx



รูปที่ 6 ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต 100BaseT4

การต่อเชื่อมฟาสต์อีเธอร์เน็ต

ในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตเองก็มีอุปกรณ์ในการต่อเชื่อมเช่นเดียวกับระบบอีเธอร์เน็ต คือมีการต่อเชื่อมทั้งแบบรีพีตติง (Repeating) และแบบสวิตชิง (Switching) โดยวิธีรีพีตติงเป็นวิธีใช้ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาทีของระบบร่วมกัน (100 Mbps Sharing) ในทุก ๆ พอร์ตของรีพีตเตอร์เครื่องนั้น ๆ ส่วนวิธีสวิตชิงจะเป็นการใช้ความเร็วที่ 100 เมกะบิตต่อพอร์ตหนึ่ง ๆ ของอุปกรณ์สวิตชิง โดยทั้ง 2 วิธีนี้สามารถที่จะแบ่งอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดที่ใช้ในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้เป็น 4 ชนิดด้วยกันคือ

1. ฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์ (FastEthernet Switched) เป็นอุปกรณ์สวิตชิงที่ทำให้แต่ละพอร์ตของอุปกรณ์สามารถมีความเร็วที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที นั่นคือแต่ละพอร์ตหรือแต่ละเซกเมนต์ของเครือข่ายที่ต่อกับพอร์ตนั้น ๆ จะมีขอบเขตการชนของข้อมูล (Collision Domain) ในการทำงานด้วยวิธี CSMA/CD ที่แยกอิสระต่อกัน หรืออีกนัยหนึ่งแต่ละเซกเมนต์นั้นสามารถจะมีความเร็วของระบบเครือข่ายได้สูงสุด 100

เมกะบิตต่อวินาทีนั่นเอง โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ของฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์นี้จะถูกออกแบบให้เป็นอุปกรณ์หลัก (Backbone Device) ของระบบเครือข่าย ดังนั้นอุปกรณ์จึงควรสามารถรองรับได้ทั้งชนิดของพอร์ตยูทีพีทั้งระบบ 100BaseTx และระบบ 100BaseT4 และพอร์ตของไฟเบอร์ออปติก (100BaseFx) เพื่อเชื่อมกับอุปกรณ์ปลายทางชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะต่อเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้อีกทีหนึ่ง

2. อีเธอร์เน็ตทูฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์ (Ethernet-FastEthernet Switched) เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระหว่างระบบอีเธอร์เน็ตเดิมเข้ากับระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต ประกอบด้วยพอร์ตอีเธอร์เน็ตสวิตช์จำนวนหนึ่ง ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นที่ 12-24 พอร์ตต่อเครื่อง ซึ่งควรสามารถจะขยายจำนวนพอร์ตอีเธอร์เน็ตได้อีก และมีพอร์ตที่ใช้เชื่อมกับระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตอีกประมาณ 1 หรือ 2 พอร์ต นั่นก็คือ อีเธอร์เน็ตทูฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นอุปกรณ์ที่รองรับความเร็วในระดับ 10 เมกะบิตต่อวินาทีของระบบอีเธอร์เน็ตจำนวนหลาย ๆ พอร์ตออกไปเป็นความเร็วที่ 100 เมกะบิตต่อวินาทีของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

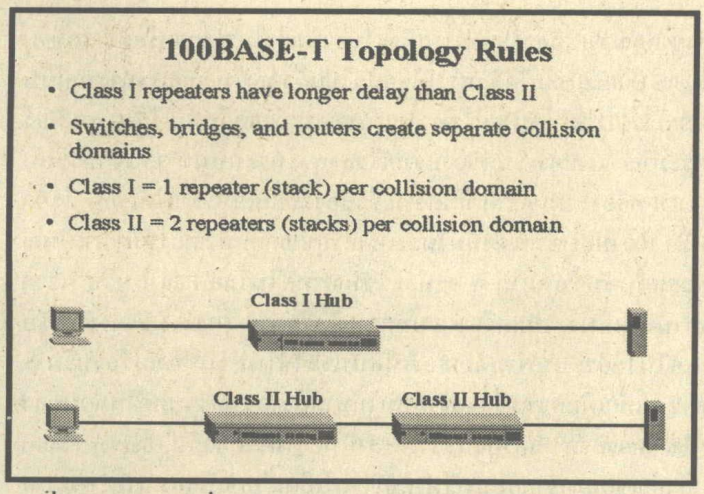
3. ฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับ (FastEthernet Hub&Repaetor) หรือฟาสต์อีเธอร์เน็ตรีพีตเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างภายนอกเหมือน ๆ กับฮับอีเธอร์เน็ตธรรมดา ๆ ทั่วไป เพียงแต่ว่าพอร์ตต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพอร์ต RJ-45 นั้นจะทำงานที่ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาทีร่วมกัน (100 Mbps Sharing) ในปัจจุบันระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้แบ่งชนิดของฮับหรือรีพีตเตอร์นี้ออกเป็น 2ชนิดด้วยกันคือ รีพีตเตอร์คลาสหนึ่ง (Repeater Class I) และรีพีตเตอร์คลาสที่สอง (Repeater Class II) โดยทั้ง 2 ชนิดนี้มีการทำงานของอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน (จะกล่าวถึงรายละเอียดในช่วงท้าย) และเนื่องจากว่าฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับเป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่พัฒนามาจากฮับอีเธอร์เน็ตธรรมดา ดังนั้นชนิดหรือลักษณะโดยทั่วไปของอุปกรณ์ในปัจจุบันนี้จึงมีอยู่ด้วยกัน 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ ฟาสต์อีเธอร์เน็ตรฮับเดี่ยว (Stanalone Hub) และฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับขยายได้ (Stackable Hub) ซึ่งมีข้อแตกต่างกันตรงที่ฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับเดี่ยวจะมีราคาที่ต่ำและไม่สามารถที่จะเพิ่มจำนวนพอร์ตหรือขยายระบบเครือข่ายได้ดี ส่วนฮับชนิดหลังนั้นใช้โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์เช่นเดียวกับฮับอีเธอร์เน็ตขยายได้ทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะสามารถเพิ่มจำนวนพอร์ตเพื่อที่ขยายขนาดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัจจุบันโครงสร้างของฮับชนิดนี้ค่อนข้างจะได้รับความนิยมใช้งานกันมากกว่าฮับโครงสร้างชนิดอื่น ๆ

4. การ์แลนระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต (FastEthernet LAN Card) หรือที่นิยมเรียกกันว่า การ์ดฟาสต์อีเธอร์เน็ต เป็นการ์ดแลนที่ใช้ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไปเพื่อที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นสามารถที่จะส่งผ่านข้อมูลในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต 100 เมกะบิตต่อวินาทีได้ ซึ่งในปัจจุบันการ์ดชนิดนี้สามารถทำงานได้ทั้งบนระบบบัสชนิด EISA และ PCI ตามชนิดของระบบบัสในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ๆ นอกจากนั้นการ์ดฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นยังมีฟังก์ชันพิเศษที่สามารถ

ตรวจจับความเร็วของระบบเครือข่ายที่ต่อเชื่อมอยู่ขณะนั้นได้ว่าเป็นระบบอีเธอร์เน็ตธรรมดาที่ความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาทีหรือเป็นระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตที่ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาที ซึ่งหลังจากนั้นการ์ดก็จะทำงานที่ความเร็วนั้น ๆ ได้อย่างอัตโนมัติ (Auto-Negotiation)

การทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นถึงแม้ว่าจะแบ่งชนิดของอุปกรณ์ตามฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของระบบซึ่งมีความคล้ายคลึงกับระบบเครือข่ายอีเธอร์เน็ตก็ตาม แต่การต่อเชื่อมอุปกรณ์เหล่านั้นค่อนข้างจะมีความยุ่งยากมากกว่าระบบอีเธอร์เน็ตพอสมควร เพราะเนื่องจากระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตมีโครงสร้างการทำงานหลักเหมือนเกับระบบอีเธอร์เน็ตแต่สามารถที่จะส่งผ่านข้อมูลในระบบได้เร็วกว่าถึง 10 เท่าของระบบอีเธอร์เน็ต ดังนั้นกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของการต่อเชื่อมในระบบเครือข่ายจึงมีขีดจำกัดมากขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะในเรื่องของระยะทางความยาวของสายนำสัญญาณที่ใช้ต่อเชื่อมและชนิดโครงสร้างของฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับที่ใช้ ซึ่งระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตได้แบ่งชนิดของฮับหรือรีพีตเตอร์ออกเป็น 2 ชนิดด้วยกันคือ รีพีตเตอร์คลาสที่หนึ่งและรีพีตเตอร์คลาสที่สอง โดยรีพีตเตอร์คลาสที่หนึ่งจะมีฟังก์ชันที่สามารถแปลงสัญญาณระหว่างสัญญาณของสายนำสัญญาณ (Physical Signaling) ที่ถูกส่งเข้ามายังพอร์ตที่ต่อเชื่อมอยู่นั้นไปเป็นสัญญาณดิจิตอล (Digital Signaling) แล้วแปลงกลับไปเป็นสัญญาณของสายนำสัญญาณของพอร์ตที่จะส่งเฟรมข้อมูลนี้ออกไป เนื่องจากสายนำสัญญาณของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นมีด้วยกัน 3 ชนิด (Tx, Fx และ T4) โดยแต่ละชนิดมีการทำงานที่แตกต่างกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นรีพีตเตอร์ชนิดนี้จึงสามารถที่จะต่อเชื่อมกับสายนำสัญญาณหลาย ๆ ชนิด (Tx, Fx และ T4) ในเครื่องเดียวกันได้ดี

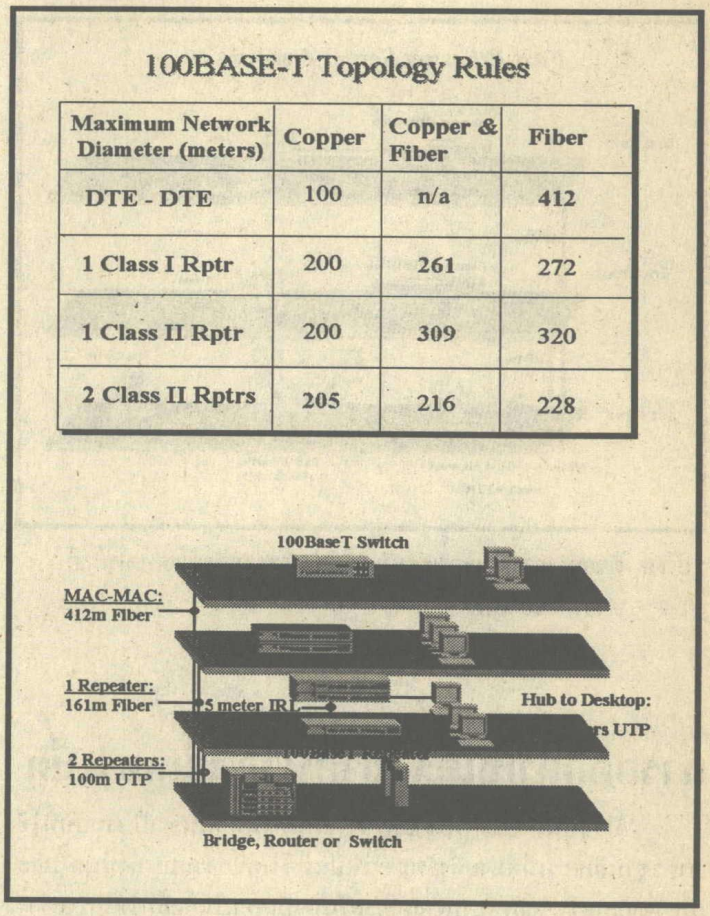
แต่ถึงอย่างไรก็ตาม เนื่องจากฟังก์ชันการแปลงสัญญาณนี้จะทำให้เกิดการหน่วงเวลา (delay) ของเฟรมข้อมูลที่ถูกส่งผ่านรีพีตเตอร์ขึ้น ดังนั้นในมาตรฐานของระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตจึงได้กำหนดให้ระบบเครือข่ายใด ๆ ที่ใช้การทำงานด้วยระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตในขอบเขตโดเมนของการชนใด ๆ (Collision Domain) จะสามารถมีรีพีตเตอร์คลาส



รูปที่ 7 ชนิดการต่อเชื่อมรีพีตเตอร์ในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

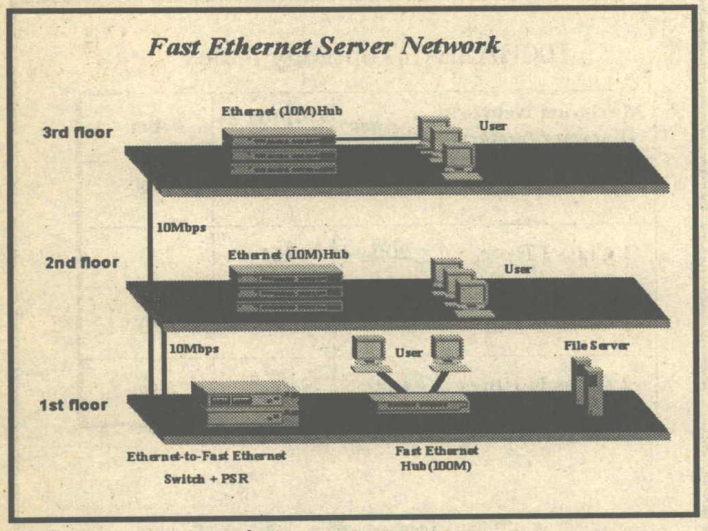
ที่หนึ่งได้เพียงเครื่องเดียวเท่านั้น ถ้าต้องการต่อเชื่อมรีพีตเตอร์คลาสที่หนึ่งในจำนวนหลายเครื่องจะต้องขึ้นหรือต่อเชื่อมมาจากพอร์ตของอุปกรณ์สวิตช์หรือเราเตอร์ซึ่งจะสามารถแยกขอบเขตโดเมนของการชน (Collision Domain) ได้ และสำหรับรีพีตเตอร์คลาสที่สองจะนิยมต่อเชื่อมเฉพาะสายนำสัญญาณชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น อันเนื่องจากรีพีตเตอร์คลาสที่สองนี้จะไม่มีการแปลงสัญญาณที่ถูกส่งเข้ามาและสัญญาณที่ส่งออกไปแต่อย่างใด ทำให้ค่าความหน่วงเวลาของเฟรมข้อมูลใด ๆ ที่ส่งผ่านรีพีตเตอร์ชนิดมีค่าน้อย ซึ่งทำให้ในขอบเขตโดเมนการชนใด ๆ ของระบบสามารถจะต่อเชื่อมรีพีตเตอร์คลาสที่สองได้มากขึ้น แต่ทว่าก็ยังต่อเชื่อมได้ไม่มากนักคือเพียง 2 เครื่องเท่านั้นที่สามารถต่อเชื่อมโดยตรงระหว่างกัน (casecade) ในขอบเขตโดเมนการชนใด ๆ โดยที่การต่อเชื่อมระหว่างรีพีตเตอร์นั้นมีเป็นลักษณะจุดต่อจุดหรือที่เรียกว่า IRL : Inter Repeator Link ดังรูปที่ 7 นั่นเอง

สำหรับการต่อเชื่อมสายนำสัญญาณในระบบเครือข่ายนั้น เนื่องจากว่าระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตยังคงใช้ชนิดของสายนำสัญญาณชนิดเดิมเช่นเดียวกับระบบอีเธอร์เน็ต ดังนั้นการต่อเชื่อมของสายนำสัญญาณในระบบเครือข่ายจึงมีขีดจำกัดมากขึ้น เช่น ระยะทางความยาวของสายนำสัญญาณที่เชื่อมต่อระหว่างจุดต่อใด ๆ ของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งในการทำงานภาวะปกติของระบบเครือข่ายที่เรียกว่า ระบบฮาร์ฟดูเพล็กซ์ (Half Duplex) นั้นจะสามารถต่อเชื่อมสายยูทีพีระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์คู่ใด ๆ (DTE-DTE) ในระบบของ 100BaseTx และระบบ 100BaseT4 ได้สูงสุด 100 เมตรเท่าเดิมเหมือนกับระบบอีเธอร์เน็ต แต่เมื่อมีการต่อเชื่อมผ่านฮับจำนวนมากกว่าหนึ่งเครื่องขึ้นไป ซึ่งก็คือจำนวน 2 เครื่องของฮับคลาสที่สองจะไม่สามารถใช้ระยะทางระหว่างฮับได้ถึง 100 เมตรเหมือนกับระบบอีเธอร์เน็ต ซึ่งสามารถต่อเชื่อมได้เพียง 5 เมตรเท่านั้น (โดยที่กำหนดให้ระยะทางจากฮับถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้มีระยะทางที่ 100 เมตร, 100+5+100)



รูปที่ 8 ตัวอย่างระยะทางของการต่อเชื่อมชนิดต่าง ๆ ในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

สำหรับสายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกก็เช่นกัน ในการต่อเชื่อมของเครื่องคอมพิวเตอร์คู่ใด ๆ ในระบบ 100BaseFx นั้นสามารถต่อเชื่อมได้ไกลสูงสุดเพียง 400 เมตรเท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าระบบอีเธอร์เน็ตเป็นอย่างมาก เพราะระบบ 10BaseF ของอีเธอร์เน็ตสามารถที่จะต่อเชื่อมได้ถึง 2 กิโลเมตร ถ้าต้องการต่อเชื่อมสายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตในระยะทาง 2 กิโลเมตรก็จะต้องทำงานในฟังก์ชันพิเศษซึ่งเรียกว่า ระบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full Duplex) เท่านั้น แต่ทว่าระบบฟูลดูเพล็กซ์ที่ใช้สายยูทีพีนั้นความยาวของการต่อเชื่อมก็ยังคงสามารถต่อเชื่อมได้ที่ 100 เมตรเท่าเดิม และเช่นเดียวกันเมื่อมีการต่อเชื่อมผ่านฮับคลาสสองจำนวน 2 เครื่องโดยใช้สายนำสัญญาณไฟเบอร์ออปติกนั้นระยะทางของการต่อเชื่อมระหว่างฮับนั้นสามารถมีระยะทางได้เพียง 12 เมตรเท่านั้น (100+12+100) ดังรูปตัวอย่างที่ 8



รูปที่ 9 ตัวอย่างการต่อเชื่อมระบบเครือข่ายขนาดเล็กด้วยเทคโนโลยีฟาสต์อีเธอร์เน็ต

การออกแบบเครือข่ายฟาสต์อีเธอร์เน็ต

ปัจจุบันระบบเครือข่ายที่ใช้งานกันทั้งหมดนั้นจะเป็นระบบที่ใช้มาตรฐานอีเธอร์เน็ตมากถึง 70 กว่าเปอร์เซ็นต์ของระบบทั้งหมด และเนื่องจากเทคโนโลยีระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่ใช้โครงสร้างการทำงานหลัก ๆ เช่นเดียวกับระบบอีเธอร์เน็ต ดังนั้นระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตจึงได้รับการยอมรับและมีใช้งานเป็นไปอย่างอย่างรวดเร็วมากกว่าระบบอีเธอร์เน็ต และด้วยคุณสมบัติทางทฤษฎีที่ว่าระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นสามารถที่จะส่งผ่านข้อมูลได้สูงถึง 100 เมกะบิตต่อวินาที ซึ่งเร็วกว่าระบบอีเธอร์เน็ตธรรมดาถึง 10 เท่า จึงทำให้ผู้บริหารเครือข่ายหลายต่อหลายท่านมีแน้วโน้มที่จะนำเทคโนโลยีนี้มาใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของระบบเครือข่ายเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นส่วนของเครือข่ายหลัก (Backbone) ส่วนของเครื่องบริการ (Server Fram) หรือแม้แต่ในส่วนของผู้ใช้เอง (User)

แต่ทว่าในข้อเท็จจริงนั้น อันเนื่องจากที่ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตยังคงใช้โครงสร้างการทำงานแบบ CSMA/CD เหมือนระบบอีเธอร์เน็ตอยู่ จึงทำให้ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตขาดคุณสมบัติที่สำคัญของเครือข่ายหลักไป อาทิเช่น ฟังก์ชันการสำรองหรือความน่าเชื่อถือของระบบ (Redundant) และถึงแม้ว่าระบบเครือข่ายจะมีฟังก์ชันสแปนนิงทรี (Spanning Tree) ของบริดจ์ (Bridge) ที่สามารถทำการสำรองเส้นทางการสื่อสารได้ แต่เมื่อระบบเครือข่ายมีขนาดใหญ่และซับซ้อนมาก ๆ ฟังก์ชันสแปนนิงทรีจะทำงานได้ไม่ดีเท่าที่ควรต่างกับเทคโนโลยี FDDI ที่มีฟังก์ชันวงแหวนสำรอง (Backup Ring) ที่สามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบได้ดีกว่ามาก นอกจากนั้นแล้วระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตยังขาดคุณสมบัติความสามารถที่จะใช้ความเร็วในระบบเครือข่าย (Bandwidth Utilization) ได้ดี เพราะโดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีการทำงานแบบ CSMA/CD จะสามารถใช้ความเร็วของระบบเครือข่ายได้สูงสุดเพียงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดในระบบนั้น ๆ ต่างกับระบบ FDDI หรือระบบ ATM ที่มีความเร็วของระบบเครือข่ายได้สูงสุดถึง 90 หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่และสลับซับซ้อนมาก ๆ จะนิยมใช้ที่จะเทคโนโลยี FDDI หรือ ATM เท่านั้นที่เป็นระบบเครือข่ายหลักของเครือข่าย (Backbone) สำหรับเทคโนโลยีระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนั้นจะใช้ในส่วนของเครื่องบริการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความเร็วของระบบให้มากกว่าความเร็วปกติในส่วนของผู้ใช้ โดยจะจัดให้เครื่องบริการเหล่านั้นอยู่ในที่เดียวกัน (Server Fram) แล้วต่อเชื่อมมาจากอุปกรณ์ฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์นั่นเอง สำหรับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กหรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในช่วงติดตั้งระยะแรกซึ่งจะมีการพัฒนาเพื่อเพิ่มการใช้งานต่อไปนั้น สามารถที่จะใช้เทคโนโลยีฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายหลักได้ ซึ่งจะมีอุปกรณ์ฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นอุปกรณ์หลัก (Backbone Divce) ของระบบเครือข่าย

ฟาสต์อีเธอร์เน็ต สำหรับระบบเครือข่ายขนาดเล็ก

ระบบเครือข่ายที่มีขนาดเล็กโดยทั่ว ๆ ไปแล้วจะประกอบด้วยเครื่องบริการหรือเครื่องเซอร์ฟเวอร์จำนวน 2-3 เครื่องซึ่งให้บริการแก่ผู้ใช้ประมาณ 50-150 เครื่อง โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานส่วนใหญ่ก็จะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานต่าง ๆ ภายในบริษัท อาทิเช่น กลุ่มโปรแกรมจำพวก Office Wold Processing ต่าง ๆ กลุ่มโปรแกรม E-mail และกลุ่มโปรแกรมจำพวก File Transfer ต่าง ๆ เป็นต้น ในการออกแบบระบบเครือข่ายชนิดนี้สามารถออกแบบได้ง่าย โดยกำหนดให้ส่วนของเครือข่ายหลักสามารถรองรับความเร็วได้ที่ 100 เมกะบิตต่อวินาทีฟาสต์อีเธอร์เน็ต โดยที่เครื่องบริการต่าง ๆ นั้นจะต่อเชื่อมโดยตรงเข้ากับเครือข่ายหลัก และในส่วนของผู้ใช้นั้นจะต่อผ่านอีเธอร์เน็ตฮับ 10 เมกะบิตต่อวินาที กับอุปกรณ์สวิตช์อีกที่ ดังรูปที่ 9 ดังนั้นในลักษณะของระบบเครือข่ายนี้จะใช้อุปกรณ์หลัก ๆ อยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

1. ฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับ สำหรับเป็นส่วนกลางที่ต่อเชื่อมของเครือข่ายหลักในระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

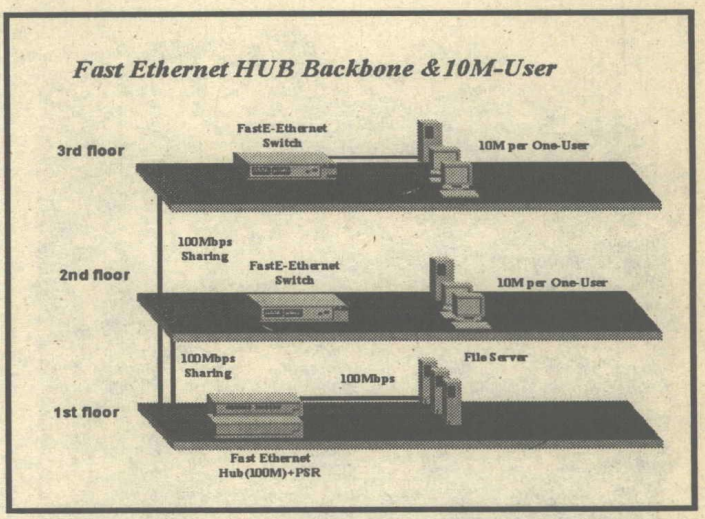
2. อีเธอร์เน็ตทูฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์ เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมระหว่างเครือข่ายหลัก 100 เมกะบิตต่อวินาทีเป็นระบบอีเธอร์เน็ต 10 เมกะบิตต่อวินาที

3. การ์ดฟาสต์อีเธอร์เน็ต สำหรับต่อเชื่อมที่เครื่องบริการเพื่อสามารถทำงานที่ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต

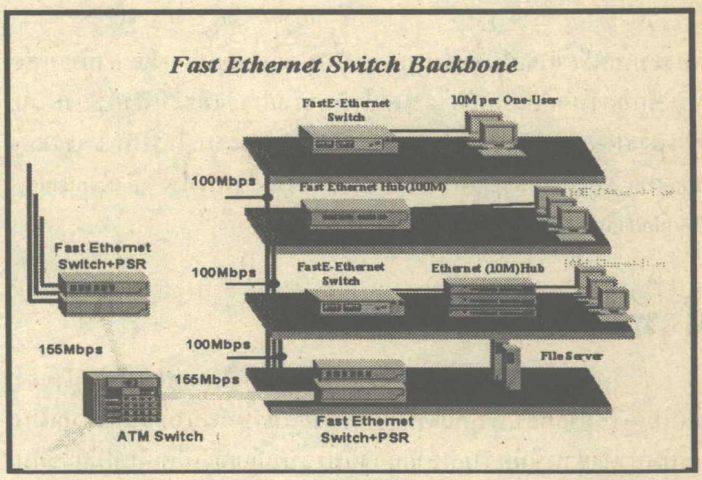
เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้นอกจากจะต่อผ่านทางอีเธอร์เน็ตฮับธรรมดาแล้วนั้น ยังสามารถที่จะจัดให้ต่อเชื่อมเข้ากับฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับได้โดยตรงเช่นเดียวกับเครื่องบริการ ซึ่งทำให้เครื่องของผู้ใช้นี้สามารถทำงานได้ที่ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาทีของเครือข่ายหลักได้

ฟาสต์อีเธอร์เน็ต สำหรับระบบเครือข่ายผู้ใช้ความเร็วสูง

โปรแกรมที่ใช้งานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์บางชนิด (เช่น โปรแกรมประยุกต์จำพวก CAD/CAM, Video Conference, Video Ondemand หรือ Whiteboard Application เป็นต้น) มีความต้องการความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลในแต่ละครั้งสูงมาก ซึ่งในลักษณะเช่นนี้การออกแบบระบบเครือข่ายจะต้องออกแบบให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถส่งผ่านข้อมูลจากเครื่องของตนไปยังเครื่องบริการหรือเครื่องปลายทางได้เร็ว (กว่าการใช้งานปกติดังในตัวอย่างที่ 1) โดยจะกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคนต่อเชื่อมโดยตรงเข้ากับพอร์ตอีเธอร์เน็ตของอุปกรณ์อีเธอร์เน็ตทูฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์เพื่อที่จะทำให้เครื่องของผู้ใช้นั้นสามารถทำงานบนระบบอีเธอร์เน็ตได้ที่ความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาทีได้โดยตรง (Ethernet 10M Dedicated) ดังรูปที่ 10 การต่อเชื่อมของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่ายนั้นก็จะเหมือน ๆ กับรูปตัวอย่างที่ 9 เพียงแต่ในส่วนของเครื่องของผู้ใช้นั้นจะต่อเข้ากับพอร์ตอีเธอร์เน็ตของอุปกรณ์อีเธอร์เน็ตทูฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์โดยตรงแทนที่จะต่อเข้ากับอีเธอร์เน็ตฮับธรรมดา



รูปที่ 10 ตัวอย่างการต่อเชื่อมระบบเครือข่ายที่มีความเร็วสูงในระดับผู้ใช้



รูปที่ 11 ตัวอย่างการต่อเชื่อมระบบเครือข่ายความเร็วสูงด้วยเทคโนโลยีฟาสต์อีเธอร์เน็ต

เครือข่ายฟาสต์อีเธอร์เน็ตความเร็วสูง

ระบบเครือข่ายที่ประกอบด้วยหลาย ๆ ลักษณะการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ และมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งในแต่ละโปรแกรมนั้นมีการทำงานที่แตกต่างกัน บ้างก็เป็นโปรแกรมที่ใช้งานทั่ว ๆ ไป ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้จะใช้ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลไม่สูงมากนัก แต่ปริมาณของผู้ใช้จะมีเป็นจำนวนมาก บางโปรแกรมก็ต้องการความเร็วสูงในการทำงานเพื่อให้ได้ผลตอบสนองที่เหมือนจริง (Real Time Application) โดยในลักษณะเช่นนี้เครือข่ายหลักจะต้องสามารถรองรับความเร็วสูง ๆ ได้ อันเนื่องจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้รองรับจำนวนผู้ใช้เป็นจำนวนมากและหลายชนิด ถ้าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีจำนวนเครื่องบริการทั้งหมดประมาณ 5-7 เครื่อง เครื่องของผู้ใช้ประมาณ 150-300 เครื่อง และมีเซกเมนต์ (Secment) หรือกลุ่มงานที่จะแบ่งในระบบเครือข่าย 4-5 เซกเมนต์ ในลักษณะเช่นนี้สามารถที่จะใช้ฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นอุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Backbone Divice) ได้ แต่ถ้าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่มากและสลับซับซ้อนกว่าก็ควรจะใช้เทคโนโลยี FDDI หรือ ATM อุปกรณ์ฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์ที่เป็นอุปกรณ์เครือข่ายหลักนั้นจะสามารถส่งผ่านข้อมูลในแต่ละพอร์ตออกไปได้ที่ความเร็ว 100 เมกะบิตต่อวินาที ในรูปตัวอย่างที่ 11 ในแต่ละชั้นจะมีอุปกรณ์ที่รองรับระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตอีกทีหนึ่ง โดยอาจใช้อีเธอร์เน็ตทูฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์หรือฟาสต์อีเธอร์เน็ตฮับก็แล้วแต่ละกรณี ๆ ไป ซึ่งขึ้นกับชนิดของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานนั้น ๆ เนื่องจากฟาสต์อีเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นอุปกรณ์เครือข่ายหลักที่มีความสำคัญ

ต่อระบบเครือข่ายเป็นอย่างมาก ดังนั้นนอกจากอุปกรณ์จะสามารถส่งผ่านข้อมูลในแต่ละพอร์ตได้สูงแล้วก็ควรอย่างยิ่งที่จะมีฟังก์ชันระบบสำรอง (Reduntdency) ต่าง ๆ ด้วย โดยเฉพาะระบบไฟฟ้าสำรอง (Redundant Power Supply) หรือระบบอุปกรณ์สำรองต่าง ๆ (Switching Redundant, Hot Swap) เป็นต้น

ส่งท้าย

ในปัจจุบันระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนับว่าเป็นเทคโนโลยีหนึ่งของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการยอมรับกันมาก เนื่องจากเป็นระบบมาตรฐานที่มีความคล้ายคลึงกับระบบอีเธอร์เน็ตเดิมที่มีผู้ใช้กันมากที่สุดในขณะนี้ และจากการที่ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตมีการทำงานคล้าย ๆ กับระบบอีเธอร์เน็ตแต่สามารถที่จะส่งผ่านข้อมูลได้เร็วกว่าถึง 10 เท่าของระบบเดิมในขณะที่ราคาของอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่แตกต่างกันจากราคาอุปกรณ์ของระบบอีเธอร์เน็ตเดิมมากนัก จึงทำให้ผู้บริหารเครือข่ายหลายต่อหลายแห่งมีแนวโน้มที่จะนำเอาเทคโนโลยีฟาสต์อีเธอร์เน็ตนี้มาใช้งานกันมาก โดยบางท่านนำไปเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่นโดยเฉพาะระบบ FDDI ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้งานในส่วนของเครือข่ายหลัก

การเปรียบเทียบนั้นส่วนใหญ่จะพิจารณาที่ราคาของอุปกรณ์ อันเนื่องจากระบบ FDDI สามารถรองรับความเร็วของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ที่ 100 เมกะบิตต่อวินาทีเช่นเดียวกับระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ต แต่ทว่าราคาของอุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้ติดตั้งในระบบ FDDI นั้นมีราคาสูงกว่าระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตมาก จึงทำให้บางท่านคิดว่าการใช้ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทุก ๆ ส่วนของระบบโดยเฉพาะในส่วนของเครือข่ายหลักนั้น เป็นการออกแบบและลงทุนที่คุ้มค่าแล้ว แต่ในทางปฏิบัติจริง ๆ ต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งในการนำเอาระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตมาใช้งานจริงในส่วนของเครือข่ายหลัก เพราะเนื่องจากระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตนี้ยังคงมีการทำงานเช่นเดียวกับระบบอีเธอร์เน็ตเดิม ซึ่งวิธี CSMA/CD ทำให้ระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตขาดคุณสมบัติที่สำคัญของระบบเครือข่ายหลักไป อาทิเช่น ฟังก์ชันการสำรองและความสามารถใช้ความเร็วในระบบเครือข่ายดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั่นเอง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าระบบฟาสต์อีเธอร์เน็ตเป็นระบบที่เหมาะสมกับในส่วนของพื้นที่เครื่องบริการต่าง ๆ (Server Fram) และเครื่องของผู้ใช้ที่ต้องการความเร็วสูงเท่านั้น ส่วนในระดับของเครือข่ายหลักนั้นสามารถนำมาใช้งานได้ในกรณีที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ดังในรูปตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3

ดังนั้นการออกแบบระบบเครือข่ายที่ดีจำเป็นต้องมีการนำเอาเทคโนโลยีหลาย ๆ ชนิดมาออกแบบและรองรับการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของระบบเครือข่าย เพื่อที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสามารถรองรับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ได้ดี